

Лабораторией ПУЛЬСАР предлагается целый ряд новых, защищённых патентами Республики Беларусь теплоэнергетических устройств.

Это в первую очередь, парогазогенератор (или устройство для пропаривания железобетонных изделий). Созданный на основе разработанного в лаборатории нового метода сжигания топлив (так называемого пульсирующего горения), парогазогенератор позволяет отказаться от дорогостоящих малоэффективных котельных. Эксплуатация этих парогазогенераторов уже даёт финансовые дивиденды по лицензионному соглашению с некоторыми потребителями.

В состоянии доводки сейчас находится сушилка для пиломатериалов, где используется новая схема сушки при помощи другой аэродинамической системы и топочного устройства. Это позволяет сократить время сушки без ухудшения качества продукта.

Разработанной нами солнечной установкой ЛУЧ заинтересовался серьёзный заказчик – управление капитального строительства Брестского горисполкома. При благоприятном организационном течении мы будем иметь хорошее внедрение.

К разработкам привлекаются студенты, особенно после открытия у нас подготовки по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция». Как результат – получение ими патентов на изобретения.

Янчилин П.Ф.

## ТЕПЛОФИКАЦИЯ В СССР

Зарождение советской теплофикации относится к тому времени, когда страна приступила к осуществлению программы ГОЭЛРО — о наиболее рациональном и экономном использовании существующих электростанций. Острый топливный кризис вынуждал искать новые, более экономные способы использования топлива, в том числе и на существующих электростанциях, многие из которых еще работали не на полную мощность и даже находились под угрозой закрытия. Большая заслуга в разрешении этой сложной научной проблемы принадлежит профессору Владимиру Владимировичу Дмитриеву.

Возникновение идеи централизованного теплоснабжения относится к 80-м годам XIX столетия. В 1878 г. в г. Локпорте (США) была сооружена первая установка для централизованного теплоснабжения. Городок Локпорт насчитывал в то время всего лишь 20 тысяч жителей, и первоначальная длина паропроводов составляла 2 км. Далее такие мелкие районные теплоснабжающие станции стали возникать быстро, так как в американских городах были очень распространены мелкие электростанции, домовые и квартальные, оборудованные машинами в 150-500 кВт, работавшими на выхлоп. Этот отработавший пар и стал применяться для районного теплоснабжения. С развитием крупных электростанций положение изменилось. Чтобы парализовать мелкие электростанции, являвшиеся одновременно и теплоснабжающими центрами, этим новым крупным станциям надо было предложить своим будущим абонентам не только электрическую, но и тепловую энергию, так как только в этом случае абоненты смогли бы упразднить у себя свои котельные. Таким образом и возникли в Америке коммерческо-принудительным порядком крупные внутригородские теплоэлектроцентрали с протяжением подземных сетей в несколько десятков километров. Однако в США длительное время (до 1937 г.) централизованное теплоснабжение не связывалось с организацией комбинированной выработки электроэнергии, т.е. не являлось теплофикацией.

Первые районные теплофикационные установки в Европе появились в начале XX в. В 1900 г. была пущена в работу первая районная теплофикационная установка в Германии (г. Дрезден).

Комбинированная выработка тепла и электроэнергии нашла применение в России с начала XX в. на предприятиях с теплоемкими технологическими процессами, например, на сахарных заводах и текстильных предприятиях. Для этой цели создавались теплосиловые блок-станции, тепловая энергия от которых поступала группе зданий, принадлежащих одному владельцу. Так, в 1902 г. была построена блок-станция на генераторной станции С.-Петербургского Политехнического института. В 1903-1912 гг. по инициативе и по проектам проф. Электротехнического института В.В.Дмитриева в С.-Петербурге создаются несколько теплоэлектрических блок-станций для снабжения теплом и электроэнергией Синодальной типографии, детской больницы (17 зданий), 37 корпусов больницы им. Петра Великого (ныне им. Мечникова), дома предварительного заключения (тюрьма Кресты), здания электротехнического института.

В Москве также имелись отдельные предприятия, на которых отработавший пар паросиловых установок использовался для теплоснабжения, но реализация такого технического решения, как и в С.-Петербурге, ограничивалась пределами владения одного собственника (Трехгорная мануфактура, текстильная фабрика Циндель и ряд других предприятий).

Исходя из положительного опыта работы созданных теплоэлектрических блок-станций и на основе лабораторных исследований на ТЭЦ больницы им. Петра Великого в Петербурге В.В. Дмитриев оценил в полной мере все преимущества и особенности объединенного процесса выработки электроэнергии и тепла для централизованного теплоснабжения. Начиная с 1908 г., на специальных лекциях в Электротехническом институте и в докладах он пропагандировал идею целесообразности переоборудования существующих электростанций в теплоэлектростанции и руководил разработкой проектов теплоснабжения.

В 1923 г. В.В. Дмитриев предлагает проект благоустройства ленинградской электростанции. Инициатива В.В. Дмитриева получила одобрение, и его вариант, предусматривавший выборочное снабжение теплом зданий в районе расположения ГЭС, был утвержден.

В январе-марте 1924 г. на территории электростанции был заложен в земле первый опытный участок (стенд) для теплового испытания конструкции и изоляции теплопровода. В результате проведенных испытаний была установлена недостаточность изоляционных свойств воздушного цилиндрического зазора между трубой и стенкой канала. Хорошие результаты были получены при использовании изолирующих полуцилиндров из пробки. Так, при транспорте воды с температурой 90 °С со скоростью 1,5 м/с по трубе диаметром 100 мм падение температуры составило менее 1 °С на 1 км. Прокладка трубопровода в непроходном канале и теплоизоляция его пробковыми полуцилиндрами была выбрана для дальнейшего использования.

25 ноября 1924 г. к ленинградской электростанции был присоединен первый абонент — дом № 96 по Фонтанке: небольшая система водяного отопления, существовавшая только в верхнем этаже этого здания, стала обогреваться водой, подаваемой по теплопроводам из смежного корпуса ЛГЭС. Эта дата считается началом теплофикации России. Первое время нагрев воды для этого единственного абонента осуществлялся путем непосредственного подмешивания отработанного пара через установленный на ЛГЭС пароводяной элеватор, который являлся одновременно и побудителем для циркуляции воды в системе отопления. Затем элеватор был заменен центробежным насосом, а для нагрева воды установлен бойлер рубашечного типа с поверхностью нагрева 10 м<sup>2</sup>. Существенно важным для последующего оказалось то, что полученный в эксплуатации экономический эффект от теплофикации оказался весьма значительным. Электростанция со

старой изношенной конденсационной турбиной 680 кВт фирмы Броун-Бовери, имевшая до реконструкции удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии 1046 г у.т./кВт-ч, после реконструкции показала на испытаниях расход топлива на теплофикационном режиме 238 г у.т./кВт-ч.

В 1925-1928 гг. под руководством В.В. Дмитриева аппарат Коммунстроя (затем Коммуноэнергостроя) разрабатывает проекты теплофикации г. Пскова, Новосибирска, Красноярска, Ярославля, Иваново-Вознесенска, Астрахани, Казани, Воронежа, Петрозаводска, Тулы, Ростова-на-Дону, Завода «Красный треугольник» в Ленинграде и др.

В 1930 г. СНК СССР принял специальное постановление о дальнейшем развитии теплофикации в СССР.

В 1934 г. В.В. Дмитриеву за выдающиеся труды по созданию советской теплофикации и за 35 лет его плодотворной научной и педагогической деятельности было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки и техники. До последних дней своей жизни (сентябрь 1946 г.) В.В. Дмитриев неустанно работал в качестве консультанта в научных и проектных организациях и оставил после себя 57 научных работ в области теплоэнергетики.

После первых опытов 1924 г. на ЛГЭС советская теплофикация стала быстро развиваться. В Ленинграде в 1927 г. длина тепловых сетей уже достигла 5 км. В 1928 г. была сооружена первая теплофикационная установка в Москве, осуществившая теплоснабжение промышленных потребителей от теплоэнергоцентрали Всесоюзного теплотехнического института.

Однако до 1930 г. строительство новых ТЭЦ в общей сложности отличалось небольшими масштабами. В 1928 г. по всему СССР было пущено в эксплуатацию семь ТЭЦ; 5 из них - на целлюлозно-бумажных фабриках и 2 - на текстильных; в 1929 г. - 12 ТЭЦ, 10 из них - на целлюлозно-бумажных комбинатах, текстильных фабриках и сахарных заводах и только 2 районного значения (в Ленинграде и Пскове).

В 1930 г. началось строительство уже крупных промышленных теплоэлектроцентралей: на Сталинградском и Харьковском тракторных заводах, на Горьковском автозаводе, в Березниках, Кузнецке, Казани, а также на Краснопресненской трехгорной мануфактуре и Кольчуганском кабельном заводе.

По сравнению с 1929 г. длина тепловых сетей в 1933 г. выросла в 5,25 раза, в 1938 г. - в 24,3 раза и в 1940 г. - в 26,2 раза.

В отличие от практики других стран основным типом в городах СССР являются водяные тепловые сети, протяженность которых достигает 87 % от общей протяженности всех тепловых водяных и паровых сетей. В основном пар как теплоноситель применяется только на промышленных площадках, где это вызывается нуждами самого производства.

Советская теплофикация развивалась по самобытному пути как составная часть общего плана электрификации страны. Естественно, что на первом этапе развития этой новой отрасли техники встречались значительные трудности как в разработке теории, так и в практическом ее освоении. Если первые километры наружных теплопроводов прокладывались в тяжелых железобетонных каналах с дорогостоящей изоляцией самих труб сегментами из пробковой крошки, то уже в третьей пятилетке за основной тип была принята бесканальная прокладка труб с засыпкой их торфом. Если в первой установке расчетные параметры обратной воды от систем отопления у абонентов принималась в 30 °С и вследствие этого в отапливаемых помещениях буквально не хватало стен для размещения нагревательных приборов, то уже через несколько лет расчетный перепад температур греющей воды в абонентских системах отопления стали принимать, как и в наши дни,

95/70 °С. Много труда и творческих исканий было затрачено на выявление наиболее рациональной схемы сети наружных теплопроводов и схемы присоединения абонентов к тепловой сети. В одной из первых работ по теплофикации (Б.М.Аше, Теплофикация городов. Л., 1930) приведено свыше двадцати схем присоединения абонентов, опробованных в первые годы теплофикации Ленинграда. Среди этих схем можно видеть простейшую схему с подогревом воды в помещении абонента при помощи бойлера; несколько схем с подачей воды из городской теплосети через шаровой кран верхнего бачка, питающего систему абонента также без использования напора городской сети; и, наконец, схему с применением специализированного элеватора и специального предохранительного клапана.

Эта последняя, предложенная проф. В.М.Чаплиным схема присоединения домовой системы отопления к наружным теплопроводам и получила наибольшее распространение в СССР.

Применение специализированного элеватора системы проф. Чаплина позволило осуществить на практике центральное регулирование тепловой нагрузки при разнородных потребителях тепла и, кроме того, позволило весьма эффективно использовать свободный напор на вводах теплосети для циркуляции воды в местных системах отопления.

В годы Отечественной войны были внедрены в практику новые способы подогрева воды путем непосредственного подмешивания к воде пара через специальные аппараты смешения. Уже после войны была заново разрешена проблема горячего водоснабжения. Достижения советских химиков по деаэрации подпиточной воды позволили внедрить в практику (по предложению С.Ф.Копьева) непосредственный водоразбор из тепловой и отопительной сети.

Хотя такой способ водоразбора из системы водяного отопления был хорошо известен и широко применялся в России еще в 80-х годах XIX в., но от него вынуждены были отказаться из-за интенсивной коррозии труб вследствие отсутствия надежного способа деаэрации воды, разработанного только в советское время.

Большие заслуги в создании и разрешении проблем советской теплофикации принадлежат проф. В.В.Дмитриеву, проф. Б.Л.Шифринсону, проф. Е.Я.Соколову, проф. В.М.Чаплину, Б.М.Якубу и многим другим советским инженерам и техникам, работавшим в научно-исследовательских институтах и лабораториях, в проектных и производственных организациях Советского Союза.

#### **Список цитированных источников**

100 лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России: сборник статей / Под редакцией В.Г.Семенова. – Москва: Издательство «Новости теплоснабжения», 2003.

Черников И.А.

### **О ПРОБЛЕМАХ ВНЕДРЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

В настоящее время актуальность вопросов энергетической безопасности нашей страны не вызывает ни у кого сомнений. Серьезная нехватка собственных топливно-энергетических ресурсов вынуждает государство использовать значительную часть финансовых средств на закупку топлива. В повседневную жизнь устойчиво вошел термин «энергосбережение», предполагающий использование новых технологий составной частью которых является современное, высокоэффективное оборудование, проходящее довольно сложный и затратный путь от зарождения до практической реализации (эксперимент, разработка, изготовление опытного образца, испытание, доводка и внедрение оборудования).